



**Universidade Federal de Sergipe**  
**Campus do Sertão**  
**Núcleo de Graduação em Zootecnia**

**GABRYELE ALMEIDA SANTOS**

**IMPACTO DO TIPO DE DESMAME SOBRE OS LEITÕES: REVISÃO DE  
LITERATURA**

Nossa senhora da Glória  
Fevereiro/ 2020

**GABRYELE ALMEIDA SANTOS**

**IMPACTO DO TIPO DE DESMAME SOBRE OS LEITÕES: REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Zootecnia da Universidade Federal de  
Sergipe como requisito à obtenção do título de  
Bacharel em Zootecnia.

Orientador (a): Drº Valdir Ribeiro Júnior

Nossa Senhora da Glória – SE

Fevereiro/ 2020

## TERMO DE APROVAÇÃO

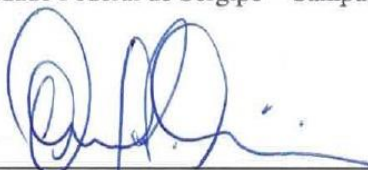
GABRYELE ALMEIDA SANTOS

### IMPACTO DO TIPO DE DESMAME SOBRE OS LEITÕES: REVISÃO DE LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Federal  
de Sergipe como requisito à obtenção do título de Bacharel em Zootecnia, pela seguinte  
banca examinadora:



Prof.(a) Dr.(a) Valdir Ribeiro Júnior  
Orientador (a) – Núcleo de Zootecnia  
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão



Dr.º Claudio José Parro de Oliveira  
Examinador 1  
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão



Dr.ª Patrícia de Azevedo Castelo Branco do Vale  
Examinador 2  
Universidade Federal de Sergipe – Campus do Sertão

Nossa Senhora da Glória  
03 de Fevereiro de 2020

## DEDICATÓRIA

Dedico essa nova realização aos meus pais, Suely Menezes e Geoge dos Santos, por todo esforço em prol da minha educação. Obrigada por tudo. Amo vocês!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por cada vitória ao longo desse percurso, sem o senhor eu até poderia ter conseguido, porém não teria o mesmo significado. Obrigada, pois nos tempos de angústia, seu amor e conforto se fizeram presentes.

Aos meus familiares, em especial minha mãe Suely, por ser meu maior exemplo de amor e humildade para com o próximo, meu pai Geoge, pelo apoio e incentivo sempre dado em decorrer desses anos, aos meus irmãos Guilherme e Gloria por todo amor e torcida.

Ao meu noivo Pablo, minha eterna gratidão, por todo amor, amizade e compressão das ausências e afastamento temporário. Você foi essencial durante esse período.

A Universidade Federal de Sergipe, pela oportunidade de realização do curso;

A todos os professores do Núcleo, pelo interesse e esforço em prol do conhecimento e crescimento acadêmico. Em especial ao Professor Claudio José Parro de Oliveira, Nailson Santos Lemos, Vittor Tuzzi Zancanela, Professora Lígia Maria Barreto e Patrícia de Azevedo Castelo Branco do Vale, meu muito obrigada, por todas as palavras de incentivo e apoio constante durante minha caminhada, vocês são grandes exemplos de dedicação e amor pela profissão.

Ao professor Valdir Ribeiro Junior, pela orientação e encorajamento. Obrigada por acreditar em meu potencial, por toda paciência e acompanhamento pontual e auxílio necessário para que eu pudesse hoje estar concluindo este curso.

A professora Patrícia Rosalba, por me ensinar não só o conteúdo profissional, mas a ser uma pessoa melhor, através do módulo de Ações em Ciência Agrárias e da Terra.

A Universidade Federal de Viçosa, ao Professor Gabriel Cipriano, por toda atenção dada nesse período de estágio, aos professores Allyson Saraiva e Paulo Campos, foi um prazer travar conhecimento com os senhores. Ao setor de Suinocultura, ao Fernando Cotta pela acolhida. E em especial ao Arlindo, Dedeco, Leandro e Valdeir, foi graças a vocês que a missão foi cumprida, pois não fiz meu estágio sozinha, meu muito obrigada por sempre estarem dispostos a colaborar e ao tratamento carinhoso a mim dispensado. Aos amigos que fiz durante esses meses, Allejandra, Carol, Henrique, Lucimauro Vinicius, dentre outros. Agradeço ao Pedro, e Marquinhos por toda presteza e prontidão em prol de esclarecimentos. Ao setor de Avicultura, e aos grupos de estudos de aves (GEAVES) e de suínos (GDSUI).

Aos meus amigos, e colegas que me acompanharam durante minha graduação, Fernanda, Lavinea, Laiane, Mary, Stefanie, Paulinha, Tays, Mirelly, Gremax, Louran, Keylinha e Leandro, meu muito obrigada.

Agradeço também a Aires, por toda amizade e companheirismo durante esses anos e especial aos últimos 6 meses, sou grata a toda sua família (mãe, pai, irmãos e sobrinhos) por me acolherem com todo amor e carinho.

A todos aqueles que de alguma forma me ajudaram, apoiaram, oraram e torceram por mim, de onde quer que estejam!

## **SUMÁRIO**

<b>RESUMO.....</b>	<b>8</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2. IDADE AO DESMAME .....</b>	<b>10</b>
<b>3. IMPACTO DO DESMAME NO COMPORTAMENTO DOS LEITÕES .....</b>	<b>11</b>
<b>4. IMPACTO DO DESMAME NO DESEMPENHO ANIMAL .....</b>	<b>12</b>
<b>5. IMPACTO DO DESMAME NO SISTEMA IMUNE .....</b>	<b>14</b>
<b>6. MORFOFISIOLOGIA DO APARELHO DIGESTÓRIO DE LEITÕES PÓS- DESMAME .....</b>	<b>16</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>18</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>19</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>25</b>

**Artigo científico elaborado segundo as normas da Revista Nutri - Time**  
**ISSN: 1983-9006**



# **IMPACTO DO TIPO DE DESMAME SOBRE OS LEITÕES: REVISÃO DE LITERATURA**

Gabryele Almeida Santos <sup>1</sup>, Aires Santos Silva<sup>1</sup>, Valdir Ribeiro Junior<sup>2</sup>, Claudio José Parro de Oliveira<sup>2</sup>,  
Patrícia de Azevedo Castelo Branco do Vale<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal de Sergipe – UFS, Departamento de Zootecnia, Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil.

<sup>2</sup> Professor adjunto da Universidade Federal de Sergipe – UFS, Departamento de Zootecnia, Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil.

gs.gabryele@gmail.com

## **RESUMO**

O Brasil é atualmente o quarto maior produtor de carne suína, perdendo apenas para China, União Europeia (considerando a produção total) e Estados Unidos. Dentre as alternativas adotadas que influenciam diretamente a lucratividade da cadeia suinícola, está a prática do desmame precoce, responsável pelo aumento do número de leitões produzidos de uma matriz por ano e por reduzir o número de dias não produtivos de uma matriz. No entanto, o desmame precoce apresenta pontos limitantes em relação aos resultados ótimos de produtividade, principalmente nas fases mais jovens dos suínos, pois este período é caracterizado pelo baixo desempenho dos leitões. A mudança de ambiente, separação da mãe e dos irmãos, e a brusca mudança da dieta são fatores que levam a alterações comportamentais, fisiológicas na estrutura e função do intestino, levando a uma queda na imunidade, ocasionando redução no desempenho zootécnico dos mesmos nos primeiros dias após o desmame. Portanto a presente revisão bibliográfica teve como objetivo abordar o efeito do desmame precoce sobre o desempenho, crescimento, imunidade, comportamento e morfofisiologia dos leitões nessa fase.

**Palavras chaves:** adaptação; estresse; suinocultura

# IMPACT OF WEANING TYPE ON PIGLETS: LITERATURE REVIEW

## ABSTRACT

Brazil is currently the fourth largest producer of pork, second only to the China, the European Union (considering total production), and United States. Among the alternatives adopted that directly influence the profitability of the swine chain is the practice of early weaning, responsible for increasing the number of piglets produced from one breeding per year and reducing the number of non-productive days of breeding. However, early weaning presents limiting points in relation to the optimum productivity results, especially in the younger pig phases, because this period is characterized by the poor performance of piglets. The change of environment, separation of sow and piglets, and the sudden change of diet are factors that lead to behavioral and physiological changes in the structure and function of the intestine, leading to a drop in immunity, causing a reduction in their animal breeding performance in the first days after weaning. Therefore, this review aimed to address the effect of early weaning on performance, growth, immunity, behavior, and morphophysiology of piglets in this phase.

**Keyword:** adaptation; stress; pig farming

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o quarto maior produtor de carne suína, perdendo apenas para China, União Europeia (considerando a produção total) e Estados Unidos, (ANUÁRIO DA SUINOCULTURA INDUSTRIAL, 2020). O desenvolvimento da suinocultura brasileira tem sido caracterizado pela intensificação dos processos produtivos, pelo aumento na escala de produção e uso de tecnologias relacionadas à genética, sanidade e nutrição, a qual corresponde com cerca de 60 a 70% do custo de produção (SILVA et al., 2008).

Dentre as alternativas adotadas que influenciam diretamente a lucratividade da cadeia suinícola, está a prática do desmame precoce, responsável pelo aumento do número de leitões produzidos por matriz por ano e por reduzir o número de dias não produtivos de uma matriz. No entanto, o desmame precoce apresenta pontos limitantes em relação aos resultados ótimos de produtividade, principalmente nas fases mais jovens dos suínos.

Em condições naturais de criação dos suínos, o desmame é um processo natural e gradual, que ocorre sem mudanças drásticas para os leitões. Na suinocultura moderna, há uma

tendência em se reduzir a idade do desmame, tornando o desmame um dos momentos mais críticos na vida produtiva dos suínos em função de diversos fatores causadores de estresse (BERTOL,2001; DONG & PLUSKE, 2007).

A pratica do desmame é um momento traumático para os leitões, levando a alterações fisiológicas, estruturais e funcionais do intestino ( XUN ET AL., 2015 ). Fatores estressantes como a separação da mãe, mudança de ambiente, dificuldade de adaptação à comedouros e bebedouros, mudança social com a mistura de diferentes leitegadas, e a troca da dieta levam à queda da imunidade e redução de consumo, reduzindo a taxa de crescimento e desempenho animal (BERTOL,2000). Além disso, a diminuição da idade ao desmame deixa os leitões vulneráveis a infecções, pois sua imunidade passiva, que é alta na primeira semana de vida, diminui rapidamente entre a segunda e terceira semana de idade (FERREIRA & SOUSA, 2012).

O desmame precoce traz uma série de desafios aos animais e à indústria, decorrentes, principalmente, da dificuldade de adaptação de leitões jovens ao consumo de dietas sólidas. No desmame, as funções digestivas são ineficazes, tornando incompleto o aproveitamento dos nutrientes das dietas à base de milho e farelo de soja (HUANYNATE, R, A, R et al., 2003). Essas alterações ocasionam queda no desempenho zootécnico dos leitões nos primeiros dias após o desmame (VENTE – SPREEUWENBERG et al., 2004) e aumentam a incidência de diarreias (DUNSHEA, 2003). Dessa forma, os desafios da fase de creche precisam ser superados uma vez que o desempenho desse período da vida dos leitões afeta gravemente as consecutivas fases de crescimento e terminação. Aumentando o tempo requerido para atingir o peso de abate, havendo assim um impacto econômico sobre a lucratividade da produção suinícola (SOARES,2004).

Portanto, objetivou-se com essa revisão bibliográfica abordar o efeito do desmame precoce sobre o desempenho, imunidade, comportamento e morfofisiologia dos leitões nessa fase.

## **2. IDADE AO DESMAME**

O desmame consiste na separação dos leitões das mães, do grupo social e do ambiente onde se encontram e da principal fonte de alimento, o leite (HOTZEL, FILHO,2004). Nas granjas tecnificadas inclui a transferência dos leitões da maternidade para a creche, exigindo dos mesmos uma maturidade fisiológica e comportamental para encarar a separação da mãe e irmãos, bem como os desafios ligados ao novo ambiente. Os problemas provocados nesta fase refletem diretamente no restante do processo produtivo.

Na ausência do desmame imposto pelo manejo humano, os suínos de vida livre são desmamados gradualmente a partir do momento em que as porcas saem do ninho a procura de alimento, proporcionando diminuição da ingestão de leite e aumento da ingestão de alimentos sólidos (GONYOU, 2001).

Nos últimos anos, a idade de desmame na produção de suínos vêm diminuindo. Essa prática de manejo precoce originou-se na década de 50, com objetivo de eliminar a pneumonia enzoótica e, a partir daí, foi sendo modificado durante a década de 80 (DRITZ et al., 1996). Os leitões eram desmamados com cerca de oito semanas de idade, depois reduziu de oito para seis ou cinco semanas, atualmente a tecnificação e o aprimoramento da suinocultura trouxe a prática de desmame na forma súbita de um evento marcante, em períodos inferiores a três semanas de vida (COLSON et al., 2006). No Brasil, os suinocultores vêm, nos últimos tempos, praticando o desmame dos leitões entre 21 e 28 dias de idade, porém, com grande interesse em desmamar os leitões cada vez mais cedo, na expectativa de aumentar o número de leitões por porca/ano, o que, na teoria, pode ser obtido pela redução no período de lactação, pois as matrizes em lactação são consideradas improdutivas.

Segundo FERREIRA & SOUSA (2012), a redução da idade média de desmame de 28 para 21 dias aumenta a produtividade da porca em cerca de 1,2 a 1,4 leitões por ano. Ao praticar o desmame super precoce aos 14 dias, teoricamente se consegue maior número de leitões por porca/ano. Entretanto como inconveniente, ocorre um aumento do intervalo desmame- cio e a capacidade de desenvolvimento e crescimento do leitão não é totalmente aproveitada.

O desmame resulta em uma série de estresses simultâneos, além da perda do contato com a porca, onde são transferidos para um novo ambiente, colocados em baias coletivas com tensões sociais, resultantes do reagrupamento pós-desmame, gerando disputas hierárquicas, dificuldades de adaptação aos cochos e bebedouros, os leitões ainda precisam se adaptar à nova fonte de nutrição, onde passam a receber ração sólida como única fonte de alimento (CAMPBELL et al., 2013; FERREIRA & SOUSA, 2012)

### **3. IMPACTO DO DESMAME NO COMPORTAMENTO DOS LEITÕES**

É sabido que o desmame é considerado o evento mais traumático que o suíno sofre em toda sua vida, pois, além da brusca mudança na alimentação, o leitão perde o contato com sua mãe e seus irmãos, sendo assim forçado a desenvolver novos padrões comportamentais em resposta ao estresse sofrido. Na ocasião do desmame, na creche são observados sinais variados

de estresse nos animais, que vão desde vocalizações á inquietações, comportamentos mais agressivos com os companheiros de baia.

De acordo com ARAÚJO et al., (2011) comparando a realização da pratica do desmame aos 21 e 35 dias, observou que os leitões desmamados precocemente (21 dias de idade), apresentaram maior quantidade de comportamentos sinalizadores de estresse contra colegas de baia (sucção e canibalismo) e menor tempo de permanência nos comedouros, quando comparados aos animais desmamados com 35 dias de idade.

Outro comportamento que demonstra falha na adaptação ao desmame, é o *belly nosing*, o qual consiste em uma sequência de movimentos rítmicos de cima para baixo do focinho que um leitão exerce na região abdominal e inguinal de outro, em busca de algo semelhante aos tetos da mãe. WEARY et al., (1999) ao avaliarem o desmame aos 14 e 28 dias de idade, relataram que leitões desmamados aos 14 dias praticaram mais o comportamento de *belly nosing* do que os de 28. Diante disso, os autores concluíram que quanto mais próximos aos 28 dias foi o desmame, menor é o estresse para os leitões. Nesta mesma linha de pesquisa, COLSON et al., (2006) relataram que leitões desmamados aos 21 dias de vida manifestaram mais comportamentos associados ao estresse (comportamentos agressivos e de *nosing*) do que aos 28 dias.

WOROBECK et al., (1999) observaram diferenças comportamentais significativas entre os animais desmamados aos 7, 14 e 28 dias de vida, estes autores concluíram que leitões desmamados com 14 dias ou menos de idade têm desempenho reduzido em relação aos desmamados aos 28 dias, e desenvolveram comportamentos indicadores de piora no bem estar. Outros tipos de manifestações comportamentais que se tem observado após o desmame são as interações agonísticas entre os leitões (ZANELLA,2000). Segundo MASON et al., (2003) leitões desmamados precocemente aos 21 dias idade apresentam mais interações agressivas e comportamentos estereotipados quando comparados mais tardiamente aos 35 dias de idade.

#### **4. IMPACTO DO DESMAME NO DESEMPENHO ANIMAL**

Dentre as diversas técnicas que têm sido implantadas nos sistemas modernos de produção de suínos, o desmame precoce tem se destacado, como uma importante ferramenta de manejo (MACHADO, 2002). A idade ao desmame é um ponto fundamental a ser avaliado pois está diretamente relacionado com o desempenho, crescimento, imunidade e morfofisiologia dos leitões. Estudos pioneiros neste tema já demonstravam que a performance

dos leitões está associada a um adequado consumo de ração pós-desmame, o qual torna-se maior de acordo com o aumento da idade ao desmame entre duas e quatro semanas de vida (LEIBBRANDT et al., 1975).

DRITZ et al., (1996) avaliaram a influência do desmame aos 9 e 19 dias de idade, onde foi fornecido dietas com diferentes graus de complexidade (alta, média e baixa) na variação dos níveis de soro de leite, lactose, derivados da soja, plasma, farinha de sangue e farinha de peixe no desempenho dos leitões na creche. Os autores afirmaram que houve influência da idade ao desmame e complexidade da ração no ganho de peso, onde os leitões desmamados aos 19 dias ganharam peso mais rápido que aqueles desmamados aos 9 dias de idade. ARAÚJO (2011), comparando o ganho de peso e conversão alimentar de animais desmamados com 35 dias e com 21 dias de idade (precoce), obteve um resultado significativo ( $P < 0,05$ ), onde os leitões submetidos ao desmame aos 35 dias apresentaram maiores ganhos de peso acumulados nos períodos compreendidos entre 21 a 27 dias, 26 a 49 dias e dos 21 a 49 dias em relação os animais desmamados aos 21 dias e menor conversão alimentar dos 35 aos 49 dias, quando comparados aos desmamados precocemente com 21 dias de idade.

Segundo MALHEIROS (2018), o peso dos suínos ao desmame sofre uma importante alteração com os diferentes manejos, pois quanto mais velhos, os suínos são desmamados com maior peso ao final desta fase. Pode-se observar que suínos desmamados aos 21 dias atingiram o peso médio de 5,6 kg, os desmamados aos 28 dias um peso de 7,6 kg, e os desmamados aos 35 dias, 9,74 kg. No mesmo estudo foi comparado o ganho de peso até os 49 dias de idade, entre os desmames, onde pode ser visto que quanto mais velhos os suínos no momento do desmame, maior é ganho de peso. Os suínos desmamados aos 21 dias possuem menor potencial de ganho de peso, obtendo o valor de 9,27 kg de média, quando realizado aos 28 dias possuem o ganho é de 9,9 kg em média, já quando essa prática é realizada aos 35 dias o ganho de foi de 10,56 kg.

KUMMER et al., (2009) confirmam que a idade do desmame interfere naturalmente no peso ao abate, uma vez que animais mais pesados nessa fase podem atingir o peso ideal para o abate até quatro semanas antes dos leitões mais leves. Ainda segundo os autores, um adequado desempenho dos leitões na fase de creche, principalmente relacionado a taxa de crescimento na primeira semana pós-desmame, é fundamental para que seja atingido desenvolvimento esperado na fase de terminação. Consequentemente, há uma diminuição do tempo dos animais na terminação resultando na redução dos custos de produção. De acordo com KING & PLUSKE (2003), o peso ao desmame exerce relação positiva no crescimento e ganho de peso subsequentes, portanto, a maximização do peso ao desmame é um ponto chave

na produção de suínos, uma vez que animais pequenos requerem manejo e alimentação especializados e são produzidos a custo mais elevados (KUMMER et al., 2009).

DUNSHEA et al., (2003), ao compararem o desmame entre 14 e 28 dias de vida dos leitões, concluíram que a idade nesta fase foi fator determinante no desempenho subsequente dos leitões, tendo em vista que aqueles desmamados aos 28 dias comeram mais e cresceram mais rápido até a terceira semana após alojamento na creche do que os com 14 dias. WOROBEK (2019) quando comparou animais desmamados aos 7, 14 e 28 dias, observou que com 6 semanas de idade, os leitões desmamados aos 14 e 28 dias foram significativamente mais pesados que os leitões desmamados aos 7 dias ( $P < 0,05$ ). Esses resultados sugerem que o desmame anterior aos 14 dias de idade pode resultar em desempenho reduzido e desenvolvimento de padrões de comportamento que causam ou são indicadores de bem-estar reduzido.

## **5. IMPACTO DO DESMAME NO SISTEMA IMUNE**

O sistema imunológico é responsável pela elaboração da resposta imunológica que tem o intuito de combater agentes agressores, sejam vírus, bactéria, fungos, protozoários, toxinas ou corpos estranhos. É um sistema capaz de reconhecer e distinguir o estímulo ao qual é submetido, diferenciando agentes inofensivos de agentes agressores.

Em geral, o sistema imune reage aos antígenos, liberando citocinas que ativam os componentes celulares (fagócitos) e humorais (anticorpos), tendo como consequência a queda no consumo de alimentos, e elevação da temperatura corporal.

Após a identificação dos agentes agressores, o sistema imune tenta neutralizar os efeitos prejudiciais das moléculas isoladas e destruir os microrganismos, através da população leucocitária mais importante da resposta imunitária, os linfócitos, que podem se agrupar em duas populações principais: os linfócitos B, responsáveis pela produção de anticorpos (imunidade humoral) e os linfócitos T, responsáveis pela resposta imunitária mediada por células (imunidade celular). (FERREIRA & SOUSA, 2012) Ainda de acordo com os autores referidos, os anticorpos são a base do processo de imunidade humoral, representando um dos mecanismos mais eficientes de defesa do organismo animal. Nos suínos, foram identificadas 4 classes de imunoglobulinas: IgM, IgG, IgA e IgE, sendo as 3 primeiras as mais importantes.

Os fetos suínos estão muito bem protegidos dos antígenos exteriores devido ao tipo da placenta epiteliocorial difusa, na qual seis camadas de tecido separam a circulação materna da fetal. Contudo, essa barreira impede a transferência de imunoglobulinas das mães para os

fetos, tornando os neonatos imunologicamente vulneráveis, e altamente dependentes de suprimento imunológico presentes no colostro materno e no leite para proteção imune, desenvolvimento e sobrevivência (LALLÉS, 2016).

As imunoglobulinas (Ig) do tipo G, M e A são responsáveis pelo desenvolvimento inicial da imunidade sistêmica dos leitões (XAVIER et al., 2006). Destas a mais atuante a partir do 3º dia de lactação proporcionando imunidade local na parede intestinal é a IgA. (KELLEY & COUTTS, 2002). A limitada secreção de ácido clorídrico e proteases pelos leitões lactantes, possibilitam alta taxa de absorção destes compostos bioativos no lúmen gástrico, proporcionando ação local. O desenvolvimento e as alterações no trato digestivo dos leitões recém-nascidos influenciam a aquisição de anticorpos maternos, e a absorção máxima das imunoglobulinas colostrais ocorre em média de 4 a 12 horas após a primeira mamada, declinando rapidamente (GASKINS, 1998).

O desmame é caracterizado por um período de baixo consumo de alimento, baixo ganho de peso, redução no crescimento ou até mesmo perdas de peso e, ocasionalmente, diarreia e morte. O estresse imunológico decorrente dessa prática contribui para o baixo desenvolvimento pós-desmame. De acordo com CAPOULAS (2015), o estresse imunitário pode ser considerado uma potencial causa secundária da estagnação do crescimento ao desmame. Uma vez que o estado imunológico do animal é afetado pelas alterações nutricionais, ambientais e psicológicas (PLUSKE ET AL., 2003).

Além do ambiente de creche ser, normalmente, mais desafiador em relação a contaminação, os níveis de anticorpos no plasma sanguíneo diminuem naturalmente com o passar das semanas, sendo que o leitão ainda não possui a sua imunidade ativa desenvolvida, consequentemente muito susceptíveis a enfermidades (VIOLA & VIEIRA, 2003).

Durante a lactação, os animais recebem fatores de proteção imunológica passiva através do leite materno. Ao desmame, a ausência desses fatores contribui para o aumento da predisposição à ocorrência de doenças (SOBESTIANSKY et al., 1998). Os fatores ambientais podem afetar os leitões de forma negativa, aumentando a possibilidade de ocorrência e intensidade de doenças. Os de origem social, como a alteração da hierarquia, que ocorre quando há mistura de diferentes leitegadas no desmame, nesses casos, o sistema neuro-humoral é ativado, desencadeando a produção elevada de esteroides que afetam o “status” imunitário do animal, resultando em menor resistência às infecções.

A tolerância às proteínas do alimento introduzidas no desmame não é totalmente alcançada até as 8 semanas de idade (MILER et al., 1994). Além disso, as dietas iniciais podem apresentar componentes antigênicos. Como a soja, que é rica em fatores alergênicos e



inibidores de tripsina, que provocam reações de hipersensibilidade transitória no intestino. Esses fatores, associados à imaturidade intestinal, resultam em quadros de diarreia pós-desmame, e causam impactos negativos no crescimento e na integridade gastrintestinal dos leitões (MORMÈDE E HAY, 2003).

## **6. MORFOFISIOLOGIA DO APARELHO DIGESTÓRIO DE LEITÕES PÓS-DESMAME**

Na indústria suína, os leitões são frequentemente desafiados por tensões no desmame, resultando em taxas de crescimento diminuídas (XUN et al., 2015) e perturbação do equilíbrio dinâmico da microbiota (PLUSKE, 2013).

O desmame é um evento estressante, com impacto importante nos animais (MILLET, SAM et al., 2019). Podendo afetar profundamente o desempenho e a saúde do crescimento, causando alguns distúrbios, como disfunção gastrointestinal, desequilíbrios da microbiota intestinal, funções da barreira da mucosa prejudicada crescimento lento, desnutrição e disfunção imunológica (BINDELS et al., 2015).

O trato gastrointestinal dos leitões pode ser considerado imaturo logo após o nascimento, devido à limitada secreção e produção de ácido clorídrico e enzimas digestivas no trato gastrointestinal. O equilíbrio da microbiota intestinal é um dos fatores essenciais para a saúde do intestino (BAUER et al.; 2006).

Durante a fase de aleitamento, este equilíbrio é mantido devido a atividade antimicrobiana de componentes do leite, onde o aparelho digestório dos leitões está inteiramente adaptado à digestão e utilização do mesmo (JENSEN et al., 1997). O leite da porca é um alimento com alta digestibilidade, rico em gordura, lactose e caseína. Após o desmame, os leitões são submetidos a uma dieta sólida, rica em amidos, óleos e proteínas vegetais, para os quais os mesmos não possuem um sistema digestivo adequadamente desenvolvido (BERTOL, 2000). Por mais digestíveis, complexa e concentradas que sejam as dietas, os leitões recém-desmamados não conseguem suprir suas exigências, pois seu consumo é limitado, logo é comum que haja o comprometimento da saúde e integridade intestinal.

A brusca mudança da dieta líquida, para a sólida no pós desmame, causa impacto na microbiota do leitão a qual é instável no início da vida e pode ser afetada por diferentes fatores, como dieta, ambiente e processos metabólicos do hospedeiro (PITSOUNI et al., 2009).

A fisiologia do aparelho digestório de suínos desmamados precocemente é extremamente complexa, pois o sistema digestório dos leitões pós desmame ainda não está

adaptado a realizar a digestão da dieta sólida constituída principalmente por alimentos de origem vegetal (SMINK, 2003). Diversos fatores contribuem para este fato, a primeira fase da digestão ocorre no estômago, onde são produzidos o ácido clorídrico e a pepsina, enzima responsável pela digestão das proteínas. Porém as funções digestivas da pepsina só são eficientes quando o pH do estômago atinge valores menores que dois.

O estômago deve apresentar pH de 2.0 a 3,5, entretanto, no desmame, o leitão tem dificuldade para manter um pH estomacal baixo, comprometendo assim a produção de pepsina (SOARES, 2004). A desmama provoca queda drástica na quantidade de ácido láctico no estômago, devido à ausência de substrato para os *Lactobacillus*. Este fato aliado a baixa produção de ácido clorídrico pelas células parietais dificulta o controle de agentes patogênicos causadores de diarreia, a qual tem sua incidência intensificada quando o pH estomacal não é baixo suficiente para eficaz produção de pepsina, as proteínas presentes na dieta não são completamente digeridas, favorecendo assim a proliferação de microrganismos patogênicos como *Escherichia coli* e *Salmonella* spp (VIOLA & VIEIRA, 2003; BRAZ, 2007). Visto que a acidez estomacal tem a função de estabelecer uma barreira para proteger o intestino delgado contra a entrada de microrganismos patogênicos (UTIYAMA, 2014).

De acordo com LALLÉS et al., (2007) nos sistemas de produção com o desmame entre os 21 e os 28 dias, o leitão possui limitações digestivas, tais como a secreção insuficiente de enzimas, que dificulta a digestão e a absorção de nutrientes de forma eficiente e a proteção contra bactérias patogênicas

A ingestão insuficiente de alimentos, a digestão incompleta, e na maioria dos casos a presença de farelo de soja, um fator antinutricionais em dietas sólidas nessa fase, levam a alterações na estrutura do epitélio intestinal. Essas modificações explicam parte da queda de desempenho dos leitões nos primeiros dias pós-desmame (VENTE-SPREEUWENBERG et al., 2004) Em apenas 24 horas após a desmama, há uma redução altura das vilosidades, as quais deixam de apresentar formas alongadas semelhantes a dedos e passam a ser mais curtas e largas semelhantes a uma folha, devido a uma maior descamação dos enterócitos. HAMPTON (1986) citado por (ROSTAGNO & PUPA, 2018) relatam que após o desmame houve 20 a 35% de redução na altura das vilosidades de leitões desmamados com 21 dias. Nessa mesma linha de pesquisa GARCÍA et al., (2016), observou que os animais desmamados com 14 dias de idade apresentaram diminuição no comprimento das vilosidades e no número de células caliciformes ( $P < 0,05$ ) quando comparados aos desmamados com 21 dias, concluindo que o desmame precoce induziu efeitos negativos na atrofia das vilosidades. Em resposta a este processo, acelera-se a diferenciação celular, causando aprofundamento das criptas. Este

encurtamento e as criptas aprofundadas causa a diminuição da secreção de enzimas digestivas (isomaltase, sacarase e lactase) presentes na borda em escova dos enterócitos, importantes no processo digestivo, e a redução no número de células absorptivas, consequentemente uma menor área absorptiva do trato digestivo. Com isso há redução da absorção de carboidratos e aminoácidos pelo intestino delgado do animal (UTIMYAMA,2014).

Ao analisar a mucosa intestinal de leitões pré e pós- desmame CRISTANI (2008) constataram que antes do desmame realizados aos 21 dias de vida dos leitões, as vilosidades apresentam-se mais uniformes e alongadas, enquanto aos 10 e 20 dias pós-desmame, estas tornam-se mais irregulares e esparsas uma das outras, evidenciando redução na densidade e um alargamento de sua forma. As peptidases da borda em escova também apresentam queda na atividade. Na mesma linha de estudo CASTILLO et al., (2007) encontraram diferenças na mucosa intestinal e microbiota cecal de leitões desmamados aos  $20 \pm 21$  dias de idade. Estes autores definiram o desmame como um processo crítico para os leitões, o qual foi associado a uma diminuição na densidade das criptas.

Durante o período de amamentação, as vilosidades intestinais apresentam tamanho e estrutura adequados e criptas não tão profundas e são altamente eficientes na absorção de nutrientes, Segundo OETTING et al., (2006) quanto maior a altura das vilosidades e menor a profundidade das criptas, melhor a absorção de nutrientes e menores as perdas energéticas com a renovação celular.

Como consequência, o desmame está associado aos estresses fisiológico e nutricional, acarretando a redução na ingestão de alimento e no ganho de peso; e logo após o desmame, o sistema digestório dos leitões tem que se adaptar ao novo regime alimentar, à alteração do potencial hidrogeniônico (pH), à secreção de enzimas e à motilidade intestinal.

## **7. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pode-se concluir que o processo de desmame é um evento traumático e extremamente difícil para o leitão, e quando praticado antecipadamente em períodos inferiores a três semanas de vida, este processo está associado a profundas alterações em função da tamanha carga estressora sobre o animal, o qual não está preparado psicologicamente e fisiologicamente. A brusca mudança de ambiente, o reagrupamento de animais advindos de

diferentes leitegadas, a separação dos leitões da porca e a abrupta mudança da alimentação, representam grandes desafios para os leitões nessa fase, ocasionando um declínio no desempenho do animal nas fases subsequentes.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, W.G; BRUSTOLINI, P.C; FERREIRA, A.S; SILVA, F.C.O; ABREU, M.L.T; LANNA, E.A. Comportamento de leitões em função da idade de desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** v. 12, n.3, 2011BAUER, E.; WILLIAMS, B.; SMIDT, H.; VERSTEGEN, M.; MOSEBTHIN, R. Influence of the gastrointestinal microbiota on development of the immune system in Young animals. **Current Issues in Intestinal Microbiology**, Norfolk, v. 7. n . 2, p. 35-51, 2006.
- BERTOL, T. M. **Alimentação dos leitões na creche de acordo com a idade de desmame**. Concordia: Embrapa Suínos e Aves, 1999, 2 p.
- BERTOL, T.M. **Nutrição e alimentação dos leitões desmamados em programas convencionais e no desmame precoce**. Concordia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. 44 p.
- BINDELS, L. B., DELZENNE, N. M., CANI, P. D., & WALTER, J. Towards a more comprehensive concept for prebiotics. **Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology**, v. 12, p. 303–310, 2015.
- CAMPBELL, J. M; CRENSHAW, J. D; POLO, J. The biological stress of early weaned piglets. **Journal of Animal Science and Biotechnology**. v. 4, n. 1, p. 19, 2013.
- CANTARELLI, V. S.; AMARAL, L. G. M.; Desenvolvimento do sistema digestório de leitões. Lavras, Minas Gerais; Universidade Federal de Lavras.
- COLSON, V et al. Consequences of weaning piglets at 21 and 28 days on growth, behaviour and hormonal responses. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 98, n. 1-2, p. 70-88, 2006.
- CRISTANI, JOSÉ. **Acidificante e probióticos na alimentação de leitões recém desmamados**. Tese Doutorado Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, p.57, 2008.
- D'EATH, RB; TURNER, SP. The natural behaviour of the pig. In: The welfare of pigs: ed. **West Lafayette Springer**, v. cap. 2, p.13-45, 2009.
- DONG, GZ; PLUSKE, JR. The low feed intake in newly-weaned pigs: problems and possible solutions. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**. v. 20, n. 3, p. 440- 452, 2007.
- DRITZ, S.; OWEN, K.Q; NELSEN, J.L; GOODBAND, R.D. Influence of weaning age and nursery diet complexity on growth performance and carcass characteristics and composition of

high-health status pigs from weaning to 109 kilograms. **Journal of Animal Science**. v. 74, n. 12, p. 2975-2984, 1996.

DUNSHEA, F.R et al. Lifetime and post-weaning determinants of performance indices of pigs. **Australian Journal of Agricultural Research**. v. 54, n. 4, p. 363-370, 2003.

FRANCO, M. M; DIRCEU, J.D.T; JONAS, I.S.F. Conjuntura econômica da suinocultura brasileira. **Anuário da suinocultura industrial**. Ed. 29 p. 15-19, 2020. Disponível em:< <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/edicao>>. Acesso em: 20 dez.2020.

GARCÍA, G.R; DOGI, C.A; ASHWORTH, G.E; BERARDO, D; GODOY, G.; CAVAGLIERI, L.R; LEBLANC, A.M; GRECO, C.R. Effect of breast feeding time on physiological, immunological and microbial parameters of weaned piglets in an intensive breeding farm. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 176, p. 44-49, 2016.

GRANDIN, T. J. Assesment of stress during hadling and tranport. **Journal of Animal Science**, v. 75, p.249-257, 1997.

HERING, L. F. **Efeito do creep feeding no desempenho e comportamento dos leitões até a fase de creche**, Universidade Federal do Rio Grande Do sul; Porto Alegre, p. 21, 2019.

HOHENSEHELL, L. M.; CUNNICK, J. E.; FORD, S. O.; KATTSH, H. G.; ZIMMERMAN, D. R.; WILSON, M. E.; MATTERIS, R. L.; CARROLLS, J. A.; LAY, D. C. Few diferences found between early- and late-weaned pigs raised in the same environment. **J. Anim. Sci.**, v. 78, P. 38-49, 2000.

HOTZWL, M.J.; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI, **Revista de etologia**, v. 6, n. 1,p. 3-15,2004.

HUAYNATE, R.R.A; THOMAZ, M.C.; KRONKA, R.N.; SCANDOLERA, A.J.; FRAGA, A.L.; BUDIO, F.E.L.; NADAI, A. Suplementação de probiótico (Bacsol-VT) em dietas de suínos dos 23 aos 68 dias de idade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 11., Anais. Goiania: ABRATES, p. 305-306, 2003.

JENSEN, M. S.; JENSEN, S. K.; JAKOBSEN, K. Development of digestive enzymes in pigs with emphasis on lipolytic acitivity in the stomach and pâncreas. **J. Anim. Sci.**, v. 75, p. 437-445, 1997.

JOHNSON, A.K.; MCGLONE, J.J.; GENTRY-CARTER, J.G. How does weaning age affect welfare of the nursery pig?. Factsheet: **Pork Information Gateway**, p.1-4, 2001.

KELLEY, D.; COUTTS, A.G. Early nutrition and the development of immune function in the neonate. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.59, n.2, p.177-185, 2000.

KUMMER, R et al. Fatores que influenciam o desempenho dos leitões na fase de creche. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 37, n. 1, p. 195-209, 2009.

KING R. H.; PLUSKE, J.R. Nutritional management of the pig in preparation for weaning. In: PLUSKE, J.R.; LE DIVIDICH, J.; VERSTEGEN, M. W. A. (Ed.) Weaning the pig: concepts and consequences. Netherlands: **Wagening Academic Publishers**, 2003. Cap. 5. p. 37-50.

LALLES, Jean-Paul et al. Nutritional management of gut health in pigs around weaning. **Proceedings of the Nutrition Society**. v. 66, n. 2, p. 260-268, 2007.

MACHADO, G.S. Desmame precoce: qual será o limite? In: Suínos & Cia – **Revista Especializada em Reprodução Suína**, n. 1 p. 12-16, 2002.

MALHEIROS, F.M. **Quantificação Bioeconômica do impacto do bem-estar do desmame e final de creche de suínos**. Palmeiras das Missões, Rio Grande do Sul, Dissertação de mestrado; Universidade Federal de Santa Maria, p. 55-57, 2018.

MASON, S.P.; JARVIS, S.; LAWRENCE, A.B. Individual differences in responses of piglets to weaning at different ages. **Applied Animal Behaviour Science**, v.80, p.117-132, 2003.

MILLER BG, WHITTEMORE CT, STOKES CR & TELEMO. E. The effect of delayed weaning on the development of oral tolerance to soya-bean protein in pigs. **British Journal of Nutrition** 71, 615–625, 1994.

MORMÈDE, P.; HAY, M. Behavioural changes and adaptation associated with weaning. In: PLUSKE, J.R.; LE DIVIDICH, J.; VERSTEGEN, M.W.A. (ed.). Weaning the pig: concepts and consequences. Netherlands: **Wagening Academic Publishers**, chap.4. p. 51-59, 2003.

MOESER, A. J., K. A. RYAN, P. K. NIGHOT, AND A. T. BLIKSLAGER. 2007. Gastrointestinal dysfunction induced by early weaning is attenuated by delayed weaning and mast cell blockade in pigs. *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* 293:G413–G421.

OETTING, L.L.; UTIYAMA, C.E.; GIANI, P.A.; RUIZ, U.S.; MIYADA, V.S. Efeitos de extratos vegetais e antimicrobianos sobre a digestibilidade aparente, o desempenho, a morfometria dos órgãos e a histologia intestinal de leitões recém- desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1389-1397, 2006.

PITSOUNI, E., ALEXIOU, V., SARIDAKIS, V., PEPPAS, G., & FALAGAS, M. E. Does the use of probiotics/synviotics prevent postoperative infections in patients undergoing abdominal surgery? A meta-analysis of randomized controlled trials. **European Journal of Clinical Pharmacology**, v, 65, p. 561-570, 2009.

PLUSKE, JR; LE DIVIDICH, J; VERSTEGEN, MWA. Introduction. In: Weaning the pig: concepts and consequences. 1ª ed. Wageningen: **Wageningen Academic Pub**, v. cap. 1, p.15, 2003.

SBARDELLA, M. **Óleo de arroz na alimentação de leitões recém-desmamados**. Piracicaba, São Paulo, Dissertação de mestrado; Universidade de São Paulo, 101p, 2011.

SILVA, A. M.R; BERTO, D. A.; LIMA, G.J.M.M.; WECHSLER, F.S.; PADILHA, P.M.; CASTRO, V. S. Valor nutricional e a viabilidade econômica de rações suplementadas com maltodextrina e acidificantes para leitões desmamados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n2, p.286-295, 2008

SOARES, T.G. **Efeito da desmama com 12, 15 e 18 dias de idade sobre o desempenho de leitões**. Viçosa, Minas Gerais, Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, 75p, 2004.

SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, L.A.C. (ed.). Suinocultura intensiva: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília, DP: Embrapa, SPI, 1998. 388p.

VENTE-SPREEUWENBERG, M.A.M; VERDONK, J.M.A.L.; BAKKER, G.C.M.; BEYNEM, A.C.; VERSTEGEN, M.W.A. Effect of dietary protein source on feed intake and small intestinal morphology in newly weaned piglets. *V.58*, 2004.

VIOLA, E.S.; VIEIRA, S.L. Suplementação de acidificantes orgânicos e inorgânicos em dietas para frangos de corte: desempenho zootécnico e morfologia intestinal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1097-1104, 2007.

WOROBEK, EK; DUNCAN, IJH; WIDOWSKI, TM. The effects of weaning at 7, 14 and 28 days on piglet behaviour. **Applied Animal Behaviour Science**. v. 62, n. 2-3, p. 173- 182, 1999.

XAVIER, E. G.; RUTZ, F.; ROLL, V. F. B. Imunonutrientes na produção de suínos. In: SIMPÓSIO UFRGS SOBRE PRODUÇÃO, REPRODUÇÃO E SANIDADE SUÍNA, 1. Porto Alegre, 2006. Anais. Porto Alegre: UFRGS. p. 174-195, 2006

XU, L., CAO, Y., YIN, J., ZHANG, H., Wang, C. Research on destructive heating test of high moisture corn stored in constant temperature. **Chin. J. Grain Process**. v. 40, p. 54–55, 2015

ZANELLA, A.J. Descaso com o bem estar animal: fator limitante para a exportação de carnes e produtos derivados do Brasil para a união européia. **A Hora Veterinária**, v.20, n.116, p. 28-29, 2000.

## 9. ANEXOS

### **Regras para submissão**

A NRE recebe manuscritos em português, espanhol ou inglês, mas seu idioma oficial é o português. Entretanto, os artigos serão publicados na língua em que foram escritos. Inicialmente, o autor deve cadastrar-se no site da Nutritime e então enviar seu material em formato texto.

Para garantir a lisura do processo de revisão, o texto deverá ser enviado aos pareceristas sem nenhum tipo de indicação que denuncie a sua autoria. Dessa forma solicitamos aos autores a submissão de duas cópias do material: uma delas completa, e a outra sem a relação de autores ou filiação (além desses documentos, é preciso enviar o termo de confirmação de autoria e cessão de direitos autorais, como acima mencionado).

Caso o texto submetido seja resultado de pesquisa financiada, os dados relacionados ao seu período de realização e o financiador deverão ser citados no corpo do texto ou na filiação.

As normas para submissão de artigos originais ou revisões de literatura na NRE são as seguintes:

- ✓ Título: deverá ter até 125 caracteres contando com os espaços;
- ✓ Autores: serão aceitos até o máximo de 5 autores por manuscrito. Seus nomes deverão ser completos e sem abreviaturas;
- ✓ Submissão: serão aceitos até o máximo de 3 manuscritos para cada primeiro autor por ano;
- ✓ Filiação: para o primeiro autor, a filiação deverá conter a sua titulação máxima, incluindo aí o grau que esteja eventualmente cursando (mestrando, doutorando, pós-doutorando), o nome completo da instituição e sua sigla, assim como o seu email de contato; idem para os outros autores, excetuando-se os emails de contato;



- ✓ **Resumo:** O resumo deverá conter obrigatoriamente até 1.250 caracteres, incluindo espaços, e deverá ser acompanhado de até 5 palavras-chave;
- ✓ **Abstract:** Idem acima, e deverá constar também o título do artigo vertido para o inglês;
- ✓ **Corpo do texto:** O corpo do texto deverá conter entre 25.000 e 45.000 caracteres, incluindo espaços.
- ✓ **Citações:** serão aceitas no esquema “autor,ano:página” (BECK, 2012:53) para citação direta ou literal, entre aspas (observe a necessidade de se destacar em novo parágrafo com recuo, se possuir mais de 3 linhas); e no esquema “autor,ano”, para citação indireta, onde não se utiliza o texto em sua literalidade, mas se apresenta a ideia geral ou resumo da ideia com as próprias palavras (BECK, 2012). Citação de trabalhos com dois autores deverão ser apresentadas com os sobrenomes separados pelo símbolo “&” (BECK & LASH, 2013). Citações com mais de 2 autores deverão se utilizar do recurso “et al” (BECK et al., 2015);
- ✓ **Elementos gráficos:** Até 6 (entre figuras, mapas, imagens, desenhos, fotografias, gravuras, tabelas e gráficos), acompanhadas das respectivas legendas e fontes. Atenção: referencie o elemento se utilizando de numeração (por exemplo, Tabela 1, Figura 3, Gráfico 1) – jamais utilize referências de localização como “a figura a seguir”, ou o “gráfico anterior” ou “a tabela da página anterior”, uma vez que na diagramação do material para a publicação, os elementos gráficos podem não ficar localizados nos mesmos locais do documento original. Todos os elementos gráficos deverão ser enviados anexos ao documento principal. Figuras com pelo menos 300dpi nos formatos “jpg”, “bmp”, “tif” ou “png”. A NRE poderá contatar o autor para solicitar substituição ou adequação de quaisquer materiais que forem incompatíveis com o seu projeto gráfico;

- ✓ Uso de siglas: na sua primeira aparição no texto deverá estar por extenso, seguida de sua sigla entre parênteses. A partir daí usar apenas a sigla;
- ✓ Notas de rodapé: deverão ser sucintas, prezando pela objetividade e conveniência em se elucidar determinada informação do corpo do texto ou indicar referências correlatas;
- ✓ Referências bibliográficas: todas as referências bibliográficas apresentadas no corpo do texto deverão figurar, obrigatoriamente, de forma completa e em ordem alfabética, ao final do documento, observando as normas da ABNT NBR6023.
- ✓ Revisão ortográfica e gramatical: o autor deverá se responsabilizar pela revisão do material a ser submetido, adequando-o às normas da escrita da língua portuguesa, especialmente no que diz respeito à ortografia e gramática, assim como ao Acordo da Língua Portuguesa (em vigor desde 2009).
- ✓ Formato do arquivo (extensão): a NRE aceitará arquivos nas versões “doc”, “docx” ou “rtf”.